

УДК621.87

**О. Ляшук**

(Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя)

**ДИНАМІКА ПРОЦЕСУ НАТЯГУВАННЯ КАНАТУ ЛЕБІДКОЮ**

Лебідки відносяться до малих засобів механізації різних типів технологічних

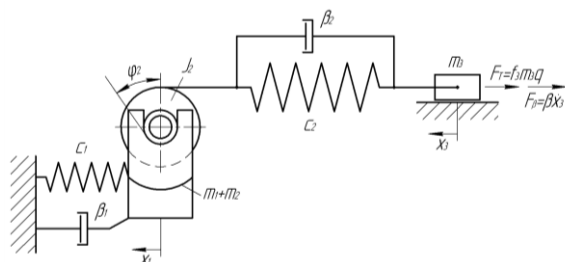


Рис.1 Динамічна модель процесу горизонтального транспортування

процесів. Від правильного вибору і розрахунку цих механізмів залежить їх експлуатаційна надійність і довговічність. Розглянемо процес переміщення вантажу по горизонтальній поверхні за допомогою лебідки (рис.1), установленій на гвинтову опору та обладнаній двигуном змінного струму. Вважатимемо, що кожен з елементів моделі має певну жорсткість та в'язкість, які описуються у вигляді лінійних залежностей від деформацій та швидкостей. На вантаж також діє сила

тертя, яка протидіє рухові. Для аналізу динамічних зусиль, які виникають у системі, запишемо рівняння руху її основних складових частин

$$\begin{aligned} m_3 \ddot{x}_3 &= c_2(x_1 + R\varphi_2 - x_3) + \beta_2(\dot{x}_1 + R\dot{\varphi}_2 - \dot{x}_3) - \beta_3 \dot{x}_3 - m_3 g f_3; \\ (m_1 + m_2) \ddot{x}_1 &= -c_1 x_1 - \frac{T_m}{R} - \beta_1 \dot{x}_1; \\ J_2 \ddot{\varphi}_2 &= -R c_2(x_1 + R\varphi_2 - x_3) - R \beta_2(\dot{x}_1 + R\dot{\varphi}_2 - \dot{x}_3) + T_m. \end{aligned} \quad (1)$$

Привідний механізм обертається за допомогою електричного двигуна змінного струму, зведений обертовий момент якого у робочій зоні номінальної електромеханічної характеристики можна апроксимувати лінійною залежністю виду :

$T_m = T_0 \left(1 - \frac{\dot{\varphi}_2}{\omega_0}\right)$ . Розглянемо процес пуску приводу при ослабленому канаті. При такому

пуску електродвигун встигає набрати достатніх обертів, щоб досягти максимальної швидкості. Тоді виникає явище майже ударного навантаження системи. Початкові умови (при  $t=0$ ) матимуть вигляд Динамічні навантаження у канаті складаються із пружних деформацій каната та його в'язкого опору і виражаються залежністю  $P_k = c_2(x_1 + R\varphi_2 - x_3) + \beta_2(\dot{x}_1 + R\dot{\varphi}_2 - \dot{x}_3)$ . Для розв'язку системи рівнянь з початковими умовами

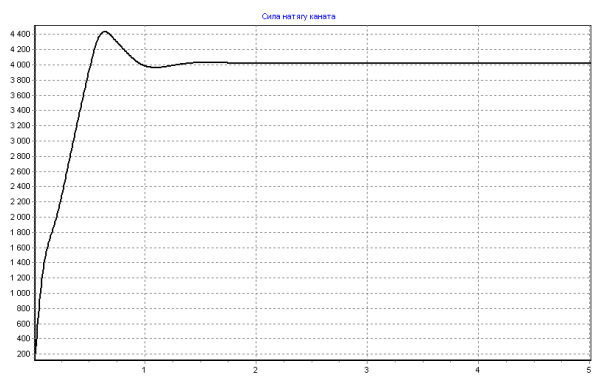
 $P_k, \text{Н}$ 

Рис. 2 Динамічні зусилля у канаті при пуску привода

доцільно застосувати відомий числовий метод розв'язку систем диференціальних рівнянь Рунге-Кутта. З метою проведення числового аналізу розроблена програма на мові Delphi, отримані графічні залежності наведені на рис. 2.

t,сек